M. Prillieux fait à la Société la communication suivante :

SUR LA COLORATION ET LE VERDISSEMENT DU *NEOTTIA NIDUS-AVIS*, par M. Éd. PRILLIEUX.

Il y a très-peu de végétaux phanérogames qui soient entièrement dépourvus de chlorophylle, et presque tous ceux qui sont ainsi constitués puisent les matériaux nécessaires à leur nutrition dans des plantes munies de feuilles vertes, sur lesquelles ils sont parasites. Le *Neottia Nidus-avis* est une plante de la famille des Orchidées qui fait à la règle générale une très-singulière exception. Elle est uniformément colorée dans toutes ses parties, tiges, feuilles et fleurs, en brun clair, d'une nuance analogue à celle des feuilles mortes ; on n'y voit pas trace de couleur verte, et quand, à l'aide du microscope, on examine le contenu des cellules, on n'y découvre pas de chlorophylle; cependant cette plante n'est pas parasite, et c'est en vain que divers observateurs ont cherché à constater l'adhérence de ses racines avec celles d'autres plantes.

M. Wiesner a fait, dans ces derniers temps, une découverte fort inattendue, qui a paru jeter un jour tout nouveau sur ce sujet. Plongeant dans l'alcool des échantillons vivants de *Neottia Nidus-avis* qu'il voulait conserver, il les vit se colorer en vert, puis la couleur verte se dissoudre dans l'alcool. De ce fait fort curieux, il a conclu que l'exception que le *Neottia* semble faire à la loi générale n'est qu'apparente, et que la plante brune contient en réalité de la chlorophylle qui, bien que masquée, n'en joue pas moins le même rôle que la chlorophylle apparente des feuilles vertes.

J'ai cru utile de soumettre la question à un nouvel examen et de chercher à trancher par des expériences directes la question de savoir si le *Neottia Nidus-avis* réduit, comme les plantes vertes, l'acide carbonique sous l'influence de la lumière. En outre, j'ai été naturellement conduit à examiner en détail la structure et le mode de formation de la matière colorante brune que contient la plante vivante, et cette étude m'a fait connaître quelques faits nouveaux.

Quand on examine au microscope une des pièces de la fleur du *Neottia Nidus-avis*, on voit que la coloration brune de ces organes est due à de nombreux corpuscules bruns, très-petits et généralement très-allongés, qui sont répandus sans ordre manifeste dans les cellules, ou y sont groupés autour du *nucleus* dont ils couvrent presque entièrement la surface. Ces corps allongés n'ont guère plus de 10 à 15 millièmes de millimètre dans leur plus grande longueur. On en trouve de semblables dans les autres parties de la plante qui toutes sont de même colorées en brun.

Quand on les observe avec un grossissement suffisant, on reconnaît qu'ils ont une forme cristalline, que ce sont de petites paillettes le plus souvent triangulaires, ayant des angles plus ou moins aigus et souvent accolés deux à deux de façon à présenter un angle rentrant, ou bien à former une paillette

quadrangulaire allongée ou une sorte d'aiguille, quand la largeur en est très-petite par rapport à la longueur. Ces corps cristallins sont de nature protéique; ils sont analogues aux cristalloïdes qui ont été maintes fois observés et décrits dans les graines. Ces cristaux protéiques offrent dans leur forme cristalline cette particularité que leurs angles sont variables; ces corps sont capables de se gonfler plus ou moins selon la composition du liquide où ils sont plongés, et par suite leurs angles se montrent tantôt plus, tantôt moins aigus, et leurs faces plus ou moins régulièrement planes. Ces cristalloïdes perdent leur forme cristalline aussitôt que la cellule qui les contient est altérée et que le liquide qui les baigne perd sa composition normale. Si l'on examine une cellule qui pendant la préparation a été ouverte et où l'eau pénètre, on voit à la place des cristalloïdes de petites masses à peu près rondes et finement granuleuses : l'eau extérieure a pénétré dans le cristalloïde, l'a gonflé et a en partie changé sa structure intime. Beaucoup de corps ont la propriété, en agissant énergiquement sur les cellules, non-seulement de déformer ainsi les cristalloïdes, mais d'altérer d'une façon très-remarquable la constitution de la substance dont ils sont composés, et de les colorer en vert. C'est à cette modification des cristaux protéiques bruns qu'est due l'apparition de la couleur verte observée par M. Wiesner, sur les plantes plongées dans l'alcool; mais M. Wiesner a attribué à tort aux seuls dissolvants de la chlorophylle, tels que l'éther, l'alcool, la benzine, etc., la propriété de faire apparaître la couleur verte dans le *Neottia Nidus-avis;* les acides, tels que l'acide chlorhydrique, l'acide sulfurique, les alcalis, comme la potasse, la possèdent également; qui plus est, ce ne sont pas seulement des corps dont les propriétés chimiques sont ainsi fort diverses qui agissent de cette façon : la chaleur a un effet identique sur les cristalloïdes, elle les déforme et les colore en vert instantanément. Quand on plonge une tige de *Neottia Nidus-avis* dans l'eau bouillante, on le voit verdir immédiatement.

Ces divers agents produisent deux effets qui ne sont pas toujours absolument simultanés : d'une part, le gonflement des cristaux protéiques et leur transformation en petites masses globuleuses, de l'autre la coloration en vert. En traitant par l'alcool des cristalloïdes à formes bien arrêtées et pris sur des fleurs un peu avancées, j'ai vu plusieurs fois la coloration en vert des cristaux précéder leur déformation; au contraire, si sur une préparation on ajoute un peu de potasse, on voit les cristalloïdes se gonfler les uns après les autres et devenir globuleux sans cesser d'être bruns, à mesure que l'action de la liqueur alcaline s'étend; ce n'est qu'au bout d'un certain temps que la coloration en vert se manifeste. De même, tandis que l'action de la chaleur déforme les cristalloïdes et les verdit à l'instant même, l'action de la gelée les déforme sans faire apparaître immédiatement la couleur verte.

Quand l'agent qui produit la coloration en vert est un dissolvant de la chlorophylle, ou lorsque la plante verdie par une autre cause, par la chaleur par

exemple, est plongée dans un dissolvant de la chlorophylle, on voit la liqueur se colorer en vert, et l'on peut aisément constater les propriétés optiques si caractéristiques de la chlorophylle. Non-seulement j'y ai fait apparaître très-nettement une lumière de fluorescence d'un beau rouge, en projetant sur la surface de la solution un pinceau de lumière solaire concentrée à l'aide d'une loupe, mais j'ai pu y observer à l'aide du spectroscope les principales bandes d'absorption du spectre de chlorophylle (bandes I, II et IV) à la place et avec l'intensité qu'elles présentaient dans une solution de chlorophylle extraite de feuilles d'Épinard, que j'observais parallèlement. Il n'y a donc pas à douter que c'est bien à de la chlorophylle qu'est due la coloration en vert du *Neottia Nidus-avis*.

Quand on examine la fleur à divers âges depuis le bouton, on peut suivre le mode de formation des cristalloïdes bruns. Dans le jeune bouton, les cellules ne contiennent que de l'amidon en grains le plus souvent agglomérés ; dans un bouton plus gros, vers le moment de l'épanouissement, on voit les grains simples ou composés de fécule couverts d'un revêtement d'un brun clair ; puis, cette matière brunâtre augmente d'épaisseur en certains points, se façonne en angles saillants, et l'on voit se former ainsi le cristalloïde autour d'un noyau de fécule. A mesure que l'épaisseur de la matière brunâtre augmente et qu'elle prend la forme de cristal, l'amidon contenu dans son intérieur diminue progressivement, et dans les cristalloïdes que contiennent les fleurs un peu avancées, on n'en trouve, le plus souvent, plus de trace.

Ainsi la matière protéique qui forme le cristalloïde paraît produite aux dépens des grains de fécule qu'elle enveloppe et qui diminuent à mesure qu'elle augmente ; les petits grains d'amidon que l'on rencontre dans les cristalloïdes bien formés ne sont en aucune façon analogues à ceux qui se produisent à l'intérieur des grains de chlorophylle sous l'action de la lumière. Les riches dépôts d'amidon précèdent l'apparition des cristalloïdes et s'épuisent pendant leur formation. — Ces faits paraissent peu favorables à la supposition que ces corps contiennent de la chlorophylle, puisque la fécule qu'on y observe ne s'y produit pas comme dans les grains de chlorophylle sous l'influence de la lumière. En outre, il paraît difficile d'admettre, sans preuve certaine, qu'une substance qui exerce dans les phénomènes vitaux un rôle aussi actif, aussi important que la chlorophylle, se présente sous forme cristalline ; cela est peu d'accord avec ce qu'on sait jusqu'ici des cristaux protéiques que l'on observe dans les graines où ils forment des réserves de matière assimilable.

Toutefois la coloration en vert de la substance qui forme les cristalloïdes et l'apparition de la chlorophylle sont un fait absolument certain ; le seul point douteux est de savoir si la chlorophylle préexiste dans le cristalloïde coloré en brun que contient la plante vivante.

Dans les Algues qui ne sont pas vertes, dans les Floridées, par exemple, qui sont colorées en rouge, il est naturel d'admettre que la chlorophylle, dont la

présence ne peut se manifester qu'à la mort de la plante, existe en réalité dans les granules rouges que l'on observe, et qu'elle est seulement masquée par un pigment rouge, car on constate dans la plante vivante l'action physiologique de la chlorophylle, et l'on voit l'Algue rouge réduire sous l'influence de la lumière solaire l'acide carbonique, et dégager de l'oxygène aussi bien qu'une Algue verte.

J'ai pensé que l'expérience directe permettrait de reconnaître de même la présence de la chlorophylle dans le *Neottia Nidus-avis*, si elle existe réellement dans le végétal vivant.

Pour cela, j'ai mis des pieds en fleur sous des éprouvettes dans de l'eau chargée d'acide carbonique et je les ai laissés exposés au jour, au soleil quand il se montrait, de huit heures du matin à cinq heures du soir. Les plantes ne paraissaient pas souffrir ; des boutons s'épanouissaient dans l'eau, et à la fin de l'expérience la fleur exhalait encore son odeur ordinaire. J'ai répété cette expérience plus de dix fois cette année, au Muséum, dans le laboratoire de M. Decaisne, d'abord, il est vrai, par un temps presque constamment couvert, mais à trois reprises sous un ciel sans nuage, toujours avec le même insuccès ; jamais il ne m'a été possible de constater le plus faible dégagement d'oxygène.

Les conclusions qu'il paraît naturel de tirer de cette expérience sont que la chlorophylle n'existe pas dans le *Neottia Nidus-avis* vivant ; que, lorsque le cristalloïde s'altère et verdit, c'est parce que sa substance se transforme en chlorophylle, et non qu'une matière étrangère mêlée à la chlorophylle se détruit et laisse apparaître cette dernière. Toutefois il ne me paraît pas possible de regarder une pareille expérience comme absolument décisive, en ce qui touche le point intéressant qui nous occupe. Il ne faut pas oublier, en effet, que dans un végétal vert vivant, deux phénomènes inverses se produisent. D'une part, la matière verte réduit l'acide carbonique, sous l'action de la lumière, et dégage de l'oxygène ; d'autre part, la respiration proprement dite, qui est indispensable aux végétaux aussi bien qu'aux animaux, consomme de l'oxygène. Si dans notre plante la chlorophylle existe réellement, mais en faible proportion, il n'est pas impossible qu'elle produise véritablement de l'oxygène, bien qu'elle n'en dégage pas, et que cet oxygène soit employé à mesure qu'il se forme pour subvenir aux besoins de la respiration de la plante.

Quoi qu'il en soit, même en admettant que la chlorophylle existe dans le *Neottia Nidus-avis* vivant et qu'elle y soit masquée seulement par une autre substance, on n'en est pas moins forcé de reconnaître qu'elle ne joue pas un rôle important dans la vie de la plante, et qu'il est absolument impossible de lui attribuer la formation des éléments de tous les tissus et de ce riche dépôt d'amidon que contiennent les jeunes cellules, au moment du développement de la hampe florale. Nous devons donc admettre que ces plantes trouvent, dans les débris végétaux au milieu desquels elles poussent, des substances tout

organisées qu'elles peuvent s'assimiler, et qu'ainsi elles vivent aux dépens d'autres végétaux, non pas vivants, il est vrai, comme font les parasites, mais morts, à la façon des Champignons que l'on nomme Saprophytes.

A propos des expériences de M. Prillieux, tendantes à prouver que les cristalloïdes bruns du *Neottia Nidus-avis*, qui, traités par la potasse ou l'alcool, se contractent en masses irrégulièrement sphériques, verdissent et présentent toutes les propriétés optiques de la chlorophylle, ne paraissent pas néanmoins à l'action de la lumière solaire décomposer l'acide carbonique ou dégager de l'oxygène, M. Mer fait remarquer que certains vorticelliens ou stentors, qui contiennent des grains de chlorophylle, offrent des phénomènes tout aussi contradictoires, en ce que tantôt ils dégagent sous cloche de l'oxygène, et tantôt n'en dégagent pas.

M. Prillieux dit qu'il croit que la chlorophylle, si elle existe dans les cristalloïdes, y est du moins en trop faible quantité pour jouer dans la vie de la plante un rôle important.

M. Roze demande à M. Prillieux si les cristalloïdes bruns des cellules du *Neottia Nidus-avis* qu'il a vus se former autour ou aux dépens des grains d'amidon contenus dans ces cellules, ne lui paraîtraient pas devoir être de composition aleurique. Il lui demande aussi s'ils en ont l'apparence granuleuse.

M. Prillieux dit qu'il considère ces cristalloïdes comme étant de nature protéique; ils lui ont paru presque transparents et ne lui ont pas offert de granulations perceptibles.

M. Roze, secrétaire, annonce que M. de Schœnefeld, malgré son éloignement de Paris, vient de faire, en vue de la prochaine session extraordinaire, toutes les démarches nécessaires auprès des Compagnies françaises de chemins de fer, et qu'il a obtenu, comme les années précédentes, la réduction de 50 pour 100, en faveur des membres de la Société, sur les six grands réseaux français. Il ajoute que M. de Schœnefeld reviendra à Paris dès les premiers jours de juillet, dans le but essentiel de donner personnellement à MM. les Chefs d'exploitation (comme il le fait chaque année) les indications indispensables pour faciliter à ses confrères leurs voyages d'aller et de retour à prix réduit.